Untersuchungen

über den

Kumys

und den

Stoffwechsel während der Kumyskur

von

J. Biel, Dr. phil.,

in St. Petersburg.

Mit zwei Curventafeln.

Rostock.

Universitäts-Buchdruckerei von Adler's Erben.

1874.

Untersuchungen

über den

Kumys

und den

Stoffwechsel während der Kumyskur

von

J. Biel, Dr. phil.,

in St. Petersburg.

Mit zwei Curventafeln.

Wien 1874.

Verlag von **Faesy & Frick,** Kaiserl. Königl. Hofbuchhandlung.

22. Graben. 22.

Universitäts-Buchdruckerei von Adler's Erben in Rostock.

Herrn

Carl Theodor Biel

in

Greifswald

als Zeichen inniger Dankbarkeit

gewidmet

vom

Verfasser.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41553622_0140

So populär der Gebrauch von Kumys gegen Schwindsucht in Russland ist und so zahlreiche Beobachtungen von wissenschaftlich gebildeten Aerzten über seine Wirkungen angestellt sind, so sehr ist doch noch heute nicht blos bei Laien, sondern auch Aerzten das Vorurtheil festgewurzelt, dass ein wirklich heilkräftiger Kumys nur in der russischen Steppe bereitet werden könne, und ganze Schaaren von Hülfsbedürftigen pilgern alljährlich oft hunderte von deutschen Meilen weit dorthin, um sich einer Kur zu unterwerfen, zu welcher das Volk geradezu eine abergläubische Zuversicht hegt. Dr. Stahlberg, von der Ueberzeugung geleitet, dass ein besonders geartetes Futter und Klima wohl auf die Menge der secernirten Milch, nicht aber auf die chemische Beschaffenheit derselben einwirke und dass für letztere ausschliesslich Race, Lebensweise und innere Eigenschaften der Thiere massgebend seien*), suchte zuerst dies Vorurtheil zu bekämpfen, er richtete nacheinander die Kumysheilanstalten in Moskau, St. Petersburg und zuletzt in Wien ein und schreckte vor keinem Opfer zurück, diese Anstalten den Anforderungen der Wissenschaft und der Kranken gemäss auszustatten. Er hat seitdem jährliche Kurberichte erscheinen lassen, welche

*) Die Untersuchungen von Fleischer & Kühn (Landwirthsch. Versuchsstation **12**, 197, 351, 405) haben noch neuerdings die Richtigkeit dieser Ansicht bestätigt.

die erlangten Resultate in dem glänzendsten Lichte zeigen. Auch veranlasste er Herrn Hartier in Moskau, quantitative Analysen des dortigen Kumys auszuführen und benutzte die Resultate dieser Arbeiten, um eine wissenschaftliche Definition der physiologischen Wirkungen des Kumys aufzustellen*). Stahlberg beklagt in seiner Schrift die Lücken, welche noch in der Beobachtung der physiologischen Wirkungen vorhanden sind, und rechnet dazu besonders die Beobachtungen über den Stoffwechsel, sowie thermometrische und spirometrische Messungen.

Von dem ausserordentlichen Werth, welcher dem Kumys als diätetischem Heilmittel gegen Lungenschwindsucht, Zehrkrankheiten jeder Art, Blutkrankheiten, Anämie und vor Allem Scorbut beizumessen ist, auf das Tiefste durchdrungen, habe ich den Versuch gemacht, soviel in meinen Kräften steht, zur Ausfüllung dieser Lücken beizutragen und den Stoffwechsel während der Kumyskur zu untersuchen. Nur wenn von den verschiedensten Seiten und nicht nur von Privatpersonen, sondern in klinischen Instituten, denen chemische Laboratorien zur Seite stehen, Beobachtungen und Versuche dieser Art angestellt werden, kann der Therapie die Möglichkeit gewährt werden, auf Grund wissenschaftlich eruirter Thatsachen ihr Urtheil zu fällen und dem Kumys unter den Mitteln gegen die Lungenschwindsucht die ihm gebührende Stellung einzuräumen. Ich bin mit Allen, welche den Kumys aus eigener Erfahrung kennen, überzeugt, dass dies bis jetzt noch nationalrussische Heilmittel sich sodann bald allgemeine Anerkennung und Anwendung erringen wird.

---

*) Stahlberg, der Kumys, seine physiol. und therapeut. Wirkungen. St. Petersburg bei Marcks, 1869.

I. Bereitung und Eigenschaften des Kumys.

Die seit einigen Jahren bestehende, wie erwähnt von Dr. Stahlberg eingerichtete Kumysanstalt, aus welcher mir durch zuvorkommendste Vermittlung des jetzigen Dirigenten, Herrn Dr. Ebermann, das zu meinen Untersuchungen benutzte Quantum Kumys verabfolgt worden ist, liegt einige Meilen von St. Petersburg an der Zarskoe-Selo'schen Eisenbahn. Das Personal der Anstalt, welches mit dem Melken der Stuten, der Kumysbereitung, der Fertigstellung zum Gebrauch und Versendung beschäftigt ist, beträgt 6 Köpfe, der Stutenbestand, zur Zeit nur zwanzig, wird zum Beginn der nächsten Saison auf vierzig gebracht werden. Personal und Stuten sind aus der südrussischen Steppe hierher übergeführt und ist ersteres mit der Kumysbereitung von Jugend auf vertraut gewesen. Ausgedehnte Weiden verstatten eine möglichst naturgemässe, dem Leben in der Steppe angepasste Behandlung der Stuten, so dass dieselben mit ihren Fohlen vom Frühjahr an, sobald der Schnee weggegangen ist, bis in den Spätherbst, wenn schon die ersten Schneestürme über das Land hinwegbrausen, ausschliesslich im Freien bleiben, später aber in den geräumigen Hof getrieben werden, in dessen Mitte sich ein grosser Schuppen zu ihrem Schutze befindet. Niemals werden die zum Melken bestimmten Thiere zu irgend einer Arbeitsleistung herangezogen. Ihre Nahrung besteht im Sommer ausschliesslich aus Gras, im Winter aus Heu und Mehl nebst frischem fliessenden Wasser. Das Melken der Stuten, deren Euter auffallend entwickelt ist, geschieht je nach der Jahreszeit im Sommer bis sechsmal, im Winter nur einmal täglich, und das erhaltene Milchquantum ist dem entsprechend ungefähr 1—6 Liter pro

Stute. Hat jedoch ein Thier sein Fohlen verloren, so giebt es schon nach drei Tagen keine Milch mehr.

Unmittelbar nach dem jedesmaligen Melken beginnt auch die Kumysbereitung. Die noch warme Milch wird in hohe und schmale Fässer gegossen, in welchen sich auf je zehn Flaschen Milch 1 Flasche bereits fertiger Kumys befindet und im Sommer bei gewöhnlicher Temperatur, im Winter in der Nähe des Ofens mit einem langen Rührstabe, an dessen unterem Ende sich ein rundes, durchlöchertes Brett von ungefähr dem halben Durchmesser des Fasses befindet, in Pausen von fünf zu fünf Minuten, aber nicht besonders stark geschlageu. Hierdurch verhindert man einestheils das eigentliche Sauerwerden, anderntheils erzielt man eine innige Berührung der Flüssigkeit mit der atmosphärischen Luft. Je nach Sorgfalt und Routine des Arbeiters, die Temperatur der Gährung anzupassen und die gährende Flüssigkeit weder zu wenig, noch zu stark und zur unrechten Zeit zu schlagen, wird auch der Wohlgeschmack und die Güte des Kumys verschieden sein. Sofort beim Beginn der Operation spürt man den eigenthümlichen Geruch des Kumys und nach zwei bis drei Stunden, wenn eine Probe der Flüssigkeit beim ruhigen Stehen in einem Spitzglase Bläschen vom Boden aus aufsteigen lässt, ist dieselbe zum Abfüllen fertig. Sie kommt dann auf starke Flaschen, gewöhnlich Champagnerflaschen, gefüllt, verkorkt und verdrahtet in den Eiskeller, wo sie bis unmittelbar vor dem Gebrauche verbleibt. Die Gährung wird durch die Temperatur des schmelzenden Eises nicht unterbrochen, setzt sich vielmehr in den Flaschen langsam fort, wodurch ein starker Kohlensäuredruck in derselben entsteht und häufig Flaschen zersprengt werden.

Ist zur Bereitung kein fertiger Kumys vorhanden, so wird folgendermassen verfahren: Eine Flasche durch Stehen sauer gewordene Kuhmilch wird mit zehn Flaschen

warmer Pferdemilch oben beschriebener Operation unterworfen. Nach drei Stunden werden von der erhaltenen Flüssigkeit drei Flaschen wieder mit zehn Flaschen Pferdemilch gemischt, aufs Neue in Gährung versetzt und diese Operation noch 3—4mal immer mit drei Flaschen der zuletzt erhaltenen Flüssigkeit und zehn Flaschen frischer Pferdemilch wiederholt. Erst die durch eine 18—20stündige ununterbrochene Bearbeitung schliesslich erhaltene Flüssigkeit bildet das eigentliche Ferment, von welchem nun wie oben 1 Flasche auf 10 Flaschen Pferdemilch zur Kumysbereitung verwendet werden.

In den Kumysheilanstalten wird der Kumys in drei verschiedenen Stärken verordnet: 1) eintägiger oder schwacher, 2) zwei- bis dreitägiger oder mittelstarker, das eigentliche Material für die Kumyskur, und endlich 3) fünf- bis siebentägiger oder starker Kumys. Letzterer bewirkt stets Leibesverstopfung, während frische Stutenmilch und eintägiger Kumys gewöhnlich flüssige Stuhlgänge erzeugen. Ein Kumys, der einen oder mehrere Tage bei Zimmerwärme aufbewahrt ist, ist stark sauer und erregt Widerwillen gegen ferneren Kumysgebrauch; noch länger auf diese Weise aufbewahrt, erfolgt nach dem Genuss sogar Erbrechen und Durchfall.

Beim Oeffnen der Flaschen schäumt der Kumys stark und man hat Sorge zu tragen, dass durch die Gewalt des entweichenden Gases nicht der grösste Theil der Flüssigkeit aus der Flasche hinausgetrieben wird. Der Kumys schmeckt angenehm, „voll“, süss säuerlich, an Mandeln erinnernd, erregt Kriebeln in der Nase, wie der Champagner, und besitzt einen eigenartigen Nebengeschmack und Geruch, der besonders unmittelbar vor und nach dem Trinken bemerkbar ist. Die Patienten gewöhnen sich sehr schnell an den Genuss von Kumys und ziehen ihn bald jedem Getränk ohne Ausnahme vor. Der Genuss

geringerer Quantitäten regt den Appetit an, bei grösseren Quantitäten aber verschwindet das Bedürfniss nach fester Speise völlig und die Patienten können wochenlang ohne jede andere Nahrung leben. Eine besondere Eigenschaft des Kumys ist, dass er nie den Magen überladet oder beschwert, es entsteht eine behagliche Wärme im Magen, welche sich bald über den ganzen Körper verbreitet. Die berauschende Wirkung des Kumys ist unbedeutend und wird nur im Anfang der Kur empfunden; die Kranken werden dann von einer unbezwinglichen Schlafsucht befallen und haben nicht die geringste Lust, sich mit Etwas zu beschäftigen oder die nöthigen Spaziergänge zu machen. Sich förmlich in Kumys zu betrinken ist unmöglich, aber man kann sich eine leichte Fröhlichkeit antrinken, welcher niemals auch nur die geringsten unangenehmen Gefühle nachfolgen. Als bemerkenswerthes Phänomen hebt Stahlberg noch ein gewisses Trockenwerden des Mundes und Vermehrung des Durstes nach dem Genuss des Kumys, besonders des starken, hervor, welche von einer Verminderung der Sekretion der Schleimhäute herrühren.

Das Haupterforderniss zur Bereitung eines guten Kumys ist natürlich gute Milch und zwar von naturgemäss lebenden, nicht arbeitenden Stuten, womöglich der ausschliesslich zur Kumysbereitung gezogenen Kirgisensteppenstuten. Man hat im Auslande versucht, diese Milch durch andere, entweder von Kühen oder von Eselinnen, zu ersetzen oder auch vom Käsestoff befreite Milch in Gährung zu versetzen. Die Heilresultate aus den meisten dieser Versuche sind mir nicht bekannt geworden, jedoch sind in Eaux bonnes von Schnepp durch ein Präparat aus Eselinnenmilch sehr gute Erfolge erzielt und veröffentlicht worden und die Kumysanstalt in Davos soll sich eines wachsenden Rufes erfreuen.

Letzteres hält mich jedoch nicht ab, zu behaupten,

dass ein echter, heilkräftiger Kumys aus der Milch von Kirgisensteppenstuten oder wenigstens aus der Milch nicht arbeitender, naturgemäss lebender gewöhnlicher Stuten bereitet werden muss. Ich stütze diese Behauptung auf die Thatsache, dass sich diese Milch nach meinen Untersuchungen von derjenigen aller anderen Thierarten, soweit sich aus den vorliegenden Analysen ersehen lässt, durch das chemische Verhalten des Kaseïns wesentlich unterscheidet und in diesem Verhalten eine höchst auffallende Analogie mit der Frauenmilch zeigt, woraus ohne Zweifel der Schluss berechtigt ist, dass sie für den menschlichen Organismus von allen Milchsorten am leichtesten absorbirbar ist. Dass die Frauenmilch einen wesentlich anderen chemischen Charakter habe, als andere Milch, ist schon von Simon & Clemm beobachtet, von Anderen ebenfalls bemerkt und schliesslich von Biddert*) endgültig festgestellt worden. Stahlberg und Hartier haben zuerst auf die Aehnlichkeit der Steppenstutenmilch und der Frauenmilch aufmerksam gemacht und ich habe es mir zur Aufgabe gemacht, das Verhalten des Kaseïns in beiden Milcharten eingehend zu studiren und zu vergleichen, zu welchem Zwecke ich die Milch von sechs gesunden, russischen Bauerfrauen analysirte**). Die Milch von Arbeitsstuten zeigt diese Analogie nicht und verhält sich wie gewöhnliche Milch.

---

*) Biddert, Untersuchungen der chemischen Unterschiede der Frauen- und Kuhmilch. Giessen 1869.

**) Die quantitative Zusammensetzung dieser sechs Milcharten war folgende:

In 1000 Theilen	I	II	III	IV	V	VI
Kaseïn	24,31	16,88	18,35	31,51	16,91	24,95
Fett	26,34	25,91	53,95	44,95	37,80	40,27
Zucker	58,23	66,14	58,55	57,88	63,56	60,38
lösliche Salze	1,550	0,693	1,900	0,717	0,842	0,336
unlösliche Salze	1,630	2,488	1,610	1,793	2,138	1,960
feste Stoffe	112,56	112,12	134,29	136,85	120,25	128,19

In Berücksichtigung dieser Verhältnisse hat sich auch Stahlberg veranlasst gesehen, bei Einrichtung von Kumysanstalten stets nur Stuten aus den Steppen zu verwenden und z. B. im vorigen Jahre 40 Steppenstuten nebst vollständigem Personal nach Wien mitzunehmen, um so den echten Kumys auch in Deutschland einzuführen.

II. Analyse der Stutenmilch und des Kumys.

Die Stoffe, auf welche ich bei der Analyse der Stutenmilch Rücksicht genommen habe, waren

1) Zucker,
2) Fett,
3) Kaseïn,
4) Albumin,
5) Lactoproteïn,
6) Salze

und bei der Analyse des Kumys noch

7) freie Kohlensäure,
8) gelöste Kohlensäure,
9) Alkohol,
10) Milchsäure,
11) morphotische Bestandtheile.

Zur Analyse von Milch sind viele Methoden vorgeschlagen und möglich, es haben sich jedoch nur wenige für meinen Zweck praktisch erwiesen, theils weil manche nur annähernde Resultate geben und nicht auf alle Stoffe Rücksicht nehmen, theils weil andere wieder wegen des abweichenden Verhaltens des Kaseïns gar nicht ausführbar waren. So ist z. B. die Hoppe-Seyler'sche Methode, das Kaseïn durch Verdünnen der Milch mit Wasser, Hinzutröpfeln von Essigsäure und Einleiten eines Stroms von gewaschenem Kohlensäuregas auszufällen, bei Steppenstuten-

milch und Frauenmilch ganz unbrauchbar, weil das Kaseïn höchst unvollkommen ausfällt. Dasselbe gilt von dem Millon & Commaille'schen Verfahren — Verdünnen mit 4 Volum Wasser, Versetzen mit 1% Essigsäure und anhaltendem Schütteln. Die Haidlen'sche Methode, das Kaseïn durch Versetzen der Milch mit krystallisirtem Gyps zu fällen, dann auszutrocknen u. s. w. — so vorzüglich sie ist, lässt eine directe Bestimmung und nähere Untersuchung der Proteïnstoffe nicht zu. Allen Anforderungen genügte jedoch das R. Pribram'sche Verfahren, und zwar das ältere, weniger das von ihm selbst verbesserte. Nach der älteren Methode wird die Milch mit dem dritten Theil reinen trocknen Chlornatriums versetzt, dann ein der Milch gleiches Gewicht Wasser zugesetzt und aufgekocht. Mit Leichtigkeit erfolgt die Koagulation des Kaseïns und Albumins. Die Mischung wird auf dem Wasserbade zur Trockne verdunstet und dann im Luftbade bei 100 ° so lange erwärmt, bis keine Gewichtsabnahme mehr stattfindet. Man erhält so die Menge der festen Bestandtheile überhaupt. Ein genau gewogener Theil des gut gemischten und zerriebenen Rückstandes wird mit heissem Wasser übergossen und auf dem Filter so lange ausgewaschen, bis das Filtrat genau 100 Cc. beträgt. In zweimal 50 Cc. bestimmt man nun den Zuckergehalt durch Fehling'sche Lösung (10 Cc. gleich 0,06875 Milchzucker nach Millon & Comaille und Pribram). Ein anderer Theil des Rückstandes wird in dem Bibra'schen Aetherextractionsapparat mit Aether erschöpft, wozu er sich wegen seiner lockeren, krümlichen Beschaffenheit vorzüglich eignet und der Fettgehalt durch Verdunstung der erhaltenen Lösung im tarirten Becherglase festgestellt. Der so extrahirte Rückstand wird mit heissem Wasser so lange ausgezogen, bis letzteres keine Reaction auf Chlornatrium mehr giebt, getrocknet und als Kaseïn in Rechnung gebracht. Der

Zucker und Fettgehalt, von der Summe der festen Stoffe subtrahirt, dient zur Controlle der letzteren Bestimmung.

Pribram hat diese Methode dadurch vereinfachen wollen, dass er den Kochsalzgehalt in einer gewogenen Menge der nach der Koagulation wieder auf das ursprüngliche Gewicht gebrachten und filtrirten Mischung nach Mohr titrirt und so die Menge der Flüssigkeit (also Milch plus Wasser und Kochsalz, aber minus Fett und Kaseïn) bestimmt. Er umgeht so eine directe Bestimmung des Kaseïns und führt folgende Analyse als Beleg auf*):

50 Gramm Milch plus 15 Gramm Kochsalz und so viel Wasser, dass das Gewicht nach der Koagulation genau 100 Gramm beträgt;

davon abfiltrirt 10,8125,
darin Milchzucker 0,308,
und Kochsalz 1,707,

$$10{,}8125 : 1{,}707 = x : 15$$

$$x = 95{,}01,$$

wobei x das Gewicht des flüssigen Theils des Becherglasinhalts, also Summe von Wasser, Kochsalz und Zucker ist.

Da 10,8125 = 0,308 Milchzucker, so enthalten 95,01 2,706 Milchzucker, welche Zahl der Gesammtmenge des in der Milch enthaltenen Milchzuckers entspricht.

Der durch Abdampfen erhaltene Rest gab im Apparat mit Aether extrahirt:

Fett = 2,204

Chlornatrium plus Zucker und Kaseïn wogen nach dem Trocknen bei 100° 18,362,
davon abgezogen
Cl Na (15,000 ÷ 1,707)
Zucker (2,706 ÷ 0,308) 15,691,
bleibt für Kaseïn 2,671.

*) Dingler's polyt. Journal **197.** 448.

Die betr. Milch enthielt also in 100 Theilen:

Zucker 5,412,
Fett 4,408,
Kaseïn 5,342.

So bestechend dies Resultat erscheint und so theoretisch richtig die Voraussetzungen sind, auf welche sich das Verfahren gründet — ich muss gestehen, dass es mir nie gelungen ist, auch nur annähernd richtige Zahlen auf diese Weise zu erhalten und führe als Beispiel ebenfalls eine solche Analyse hier an:

50 Gramm Milch plus 15 Gramm Kochsalz und so viel Wasser, dass das ganze Gewicht nach der Koagulation 100 Gramm betrug.

Davon abfiltrirt 19,980, welche mit destillirtem Wasser zu genau 100 CC. verdünnt wurden. 10 CC. dieser Lösung gebrauchten an $^1/_{10}$ Normalsilberlösung

1) 48,7 CC,
2) 48,9 CC.

Da 1000 CC $^1/_{10}$ Silberlösung 5,951 Cl Na entsprechen, so sind

1) 48,7 = 0,2898,
2) 48,9 = 0,2909,

$$\text{also } 19{,}980 : 2{,}898 = x : 15$$
$$x = 103{,}43$$

oder

$$19{,}980 : 2{,}909 = x : 15$$
$$x = 103{,}01.$$

Wie oft ich auch diese Bestimmung mit der grössten Sorgfalt und ganz frischer Silbersolution wiederholte, stets zeigte sich ein zu geringer Chlornatriumgehalt, während eine rein wässrige Lösung desselben Chlornatriums sehr genaue Resultate gab, und ich glaube hieraus schliessen zu müssen, dass ein entsprechender Theil Chlor-

natrium durch das Kaseïn bei der Fällung gebunden wird und so der Bestimmung entgeht.

Indem ich also nach der zuverlässigen älteren Pribram'schen Methode Zucker, Fett und Kaseïn bestimmte, blieben Albumin, Lactoproteïn und Salze noch für sich zu bestimmen übrig und wurden dann von dem bekannten Kaseïngehalt abgezogen, um so den wahren Gehalt an letzterem festzustellen. Die Salze wurden in bekannter Weise durch Verkohlen eines gewogenen Quantums Milch, Ausziehen mit heissem Wasser und Glühen der nachbleibenden Kohle (Summe der im Wasser unlöslichen Salze), dann des eingedampften Auszuges (Summe der im Wasser löslichen Salze) bestimmt. Auf die Trennung und Bestimmung des Lactalbumins und Lactoproteïns werde ich später ausführlich zurückkommen.

So einfach im Ganzen die Analyse der Milch erscheint, so complicirt ist dagegen die des Kumys. Man hat hier nicht nur viel mehr Stoffe zu berücksichtigen, sondern es sind ausserdem noch die Veränderungen zu constatiren, welchen dieselben qualitativ und quantitativ in den verschiedenen Altersstadien des Kumys unterliegen. Indem ich nachfolgend die Untersuchungsmethoden für die einzelnen Bestandtheile beschreibe, werde ich zugleich die erhaltenen Resultate im Einzelnen mittheilen und sie dann am Schlusse noch einmal übersichtlich zusammenstellen.

a) Freie Kohlensäure.

Wie bereits erwähnt, enthält der Kumys eine bedeutende Menge überschüssiger Kohlensäure, welche einen grossen Druck im Innern der Flaschen ausübt und letztere häufig zersprengt. Um dieselbe ohne Verlust bestimmen zu können, wurde eine am unteren Ende scharf gemachte metallene Röhre, wie sie zum Durchbohren der Korke gebraucht werden, anderthalb Zoll von diesem Ende mit einer seitlichen Oeffnung versehen und mit Vorsicht so in

den Kork der Kumysflasche geschoben, dass die untere Oeffnung von dem ausgeschnittenen Korkstück verschlossen blieb. Das andere Ende wurde dann mittelst eines Gummischlauchs mit der oberen Oeffnung einer 3—4 Literflasche in Verbindung gesetzt, welche zum Auffangen des entweichenden Gases dienen sollte. Diese Flasche war nahe am Boden mit einem seitlichen Tubulus versehen, in welchem eine Glasröhre mit harter Reibung durch den Kork ging. Die Glasröhre hatte die Länge der Flasche bis zum Kork und war an beiden Enden im rechten Winkel nach entgegengesetzten Seiten umgebogen. Nachdem die so hergerichtete Flasche mit Wasser und so viel Provenceöl gefüllt war, dass letzteres die ganze Oberfläche bedeckte und jegliche Absorbtion der Kohlensäure vom Wasser verhinderte, wurde die Verbindung mit dem Korkenbohrer hergestellt und letzterer vorsichtig so weit durch den Kork geschoben, dass die seitliche Oeffnung frei wurde und das Gas langsam in die Flasche überging. In dem Maasse nun, wie sie durch die obere Oeffnung derselben eintrat, lief aus dem unteren Tubulus durch das halbschräg gestellte Glasrohr das Wasser heraus und wurde in geeigneten Gefässen aufgefangen. Die Glasröhre wurde stets so gestellt, dass ihre Ausflussöffnung mit dem Niveau der in der Flasche befindlichen Flüssigkeit gleichstand. War auf diese Weise eine Ausgleichung des Druckes innerhalb und ausserhalb der Kumysflasche eingetreten und floss kein Wasser mehr aus der Glasröhre heraus, so wurde das aufgefangene Wasser genau gemessen, der Barometer- und Thermometerstand während des Versuchs notirt und endlich aus dem so gemessenen Volum Kohlensäure unter Anbringung der Correctionen für Feuchtigkeit, Barometer- und Thermometerstand das Gewicht der freien Kohlensäure bestimmt.

Es wurden gefunden

3128 CC bei 20° und 748 mm,
3540 CC bei 17° und 750 mm,
1799 CC bei 17° und 755 mm,
1810 CC bei 14° und 765 mm,
1460 CC bei 15° und 752 mm,
1285 CC bei 14° und 754 mm,
1680 CC bei 15° und 751 mm,

aus welchen Daten das Gewicht berechnet wurde nach der Formel

$$G = \frac{v\ (b - w)}{760\ (1 + 0{,}00367\ t)} \times 0{,}0019659,$$

wobei

v = Volum der Kohlensäure in Kubikcentimetern,
b = Barometerstand in Millimetern,
w = Spannung des Wasserdampfes in Millimetern bei der Temperatur t,
t = Temperatur des Wassers in Graden der 100theil. Skala.

0,0019659 = Gewicht von 1 CC Kohlensäure bei 0° und 760 mm Barometerstand.

Z. B.: Aus 690 Gramm Kumys wurden erhalten 1810 CC CO_2 bei 14° und 765 mm.

$$\frac{1810.\ (765 - 11{,}90)}{760.\ (1 + 0{,}00367.\ 14)} \times 0{,}0019659 = 4{,}865\ {}^{0}/_{00}.$$

Die Quantität der freien Kohlensäure wurde durch ein höheres Alter des Kumys nicht wesentlich vermehrt, hing vielmehr augenscheinlich davon ab, ob die Flaschen stehend oder liegend aufbewahrt und mehr oder minder gut verkorkt waren.

b) Gebundene Kohlensäure.

Dieselbe wurde in bekannter Weise bestimmt, indem mittelst eines Aspirators ein Strom vorher von Kohlensäure

befreiter Luft durch die in heissem Wasser stehende, im Kork mit zwei Glasröhren, von denen die Luft zuführende bis auf den Boden hinabreichte, versehene Kumysflasche und dann durch ein System von 2 Chlorcalciumröhren und 3 gewogenen, mit Natronkalk gefüllten Uröhren gesogen wurde. Die Bestimmung wurde nur dann als gelungen betrachtet, wenn die letzte Röhre nicht an Gewicht zugenommen hatte.

Es wurden gefunden

in nicht fertigem Kumys

1,528 Gramm im Liter,

in fertigem Kumys

3,561,
3,648,
3,713,
3,701,
3,729,
3,753,
3,410 in tausend Theilen.

Im Durchschnitt 3,5 Gramm in 1000 Gramm Kumys bei 15° und gewöhnlichem Druck, während Wasser unter gleichen Bedingungen nur die Hälfte absorbirt enthalten kann.

c) Alkohol.

Die einfachste Methode, denselben zu bestimmen, bleibt die Destillation eines abgewogenen Quantums nach der Neutralisation und Bestimmung des spec. Gewichts des Destillats. Nach der sehr ausführlichen Tabelle von Drinkwater wurde dann der Procentgehalt berechnet.

300 Gramm Kumys gaben 73,2 Gramm Destillat von 0,98905 spec. Gewicht bei 15,5° C. Da dies nach Drinkwater 6,38% wasserfreiem Alkohol entspricht, so enthielt der untersuchte Kumys 15,57 pro mille Alkohol.

Es wurden auf diese Weise gefunden

in eintägigem Kumys

12,31,

in zweitägigem

16,47,

15,50,

15,57,

in dreitägigem

17,17,

17,46,

17,92,

in fünftägigem

18,51,

in neuntägigem

19,67,

in sechszehntägigem

20,06,

20,23 in tausend Theilen.

welche Resultate genau der Thatsache entsprechen, dass der Kumys kein ausgegohrenes, sondern in Gährung begriffenes, sich stetig veränderndes Getränk ist.

Ganz genau im umgekehrten Verhältniss dazu stand der Gehalt an

d) Zucker.

Derselbe wurde, wie bereits früher erwähnt, durch Titriren des von Kaseïn und Albumin befreiten Kumys mit Fehling'scher Lösung bestimmt, wovon nach Angaben von Millon & Comaille und Pribram 10 CC 0,06875 Gramm Milchzucker zersetzen.

Es enthielt

Stutenmilch

53,37,

52,00,

57,28,

eintägiger Kumys
18,00,
zweitägiger
13,19,
14,95,
13,75,
14,05,
16,50,
dreitägiger
12,88,
12,54,
11,31,
fünftägiger
9,63,
neuntägiger
7,79,
sechszehntägiger
6,41,
6,04 in 1000 Theilen.

Der Gehalt an

e) Milchsäure

konnte direct durch Titriren einer genau gewogenen, durch Erhitzen von Kohlensäure befreiten Quantität Kumys mit $^1/_{10}$ Normalnatronlauge bestimmt werden. Nach der Formel

$$\underbrace{\begin{Bmatrix} C_2\ H_4\ 0H \\ C00\ H \end{Bmatrix}}_{90} + \underbrace{Na\ H0}_{40} = \underbrace{\begin{Bmatrix} C_2\ H_4\ 0H \\ C00\ Na \end{Bmatrix}} + H_2 0$$

entsprechen 10 CC dieser Lauge 0,09 Milchsäure.

Nach diesem Verfahren bestimmt enthielt
eintägiger Kumys
4,75,
zweitägiger
6,50,

6,46,
6,30,
6,75,
5,46,

dreitägiger

8,24,
7,25,
7,56,

fünftägiger

8,05,

neuntägiger

7,11,

sechszehntägiger

7,58,
8,31 pro mille.

Die Menge der Säure scheint also bei Aufbewahrung auf Eis nach einer gewissen Zeitdauer nicht mehr wesentlich zu steigen.

Dagegen enthielt ein zweitägiger Kumys, der noch 24 Stunden bei Zimmertemperatur gestanden hatte,

13,2 ‰ Milchsäure

und nur

5,72 ‰ Zucker.

f) Fett.

Wie bereits früher mitgetheilt, wurde das Fett nach der Pribram'schen Methode durch Eindampfen der Milch mit Chlornatrium und Ausziehen des trocknen, zerriebenen Rückstandes im Bibra'schen Aetherextractionsapparat mit nachfolgendem Verdunstenlassen des Auszugs im gewogenen Becherglase bestimmt. Zur Extraction wurde bei der Milch Aether, beim Kumys aber Benzin angewandt, um die Milchsäure desselben nicht mit aufzulösen.

Es wurden folgende Zahlen gefunden
in der Milch
12,58,
11,08,
15,62,
im Kumys
11,84,
12,06,
11,81,
11,20,
12,95,
10,32,
11,23 in 1000 Theilen.

g) Proteïnstoffe.

Bei der hervorragenden Rolle, welche die stickstoffhaltigen Bestandtheile des Kumys in der Frage des Stoffwechsels während der Kumysbehandlung spielen, war es nothwendig, denselben eine besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Leider bietet uns der heutige Stand der Chemie noch so ungenügende Grundlagen für eine rationelle Untersuchung der Proteïnsubstanzen und sind letztere in ihrem chemischen Verhalten sowohl, als in ihren Functionen im Organismus so wenig characterisirt, dass solche Untersuchungen meist unbedeutende positive Resultate zu geben pflegen.

Es hat einer Reihe von mehr als dreissig Analysen bedurft, um die Eigenschaften der im Kumys vorhandenen Eiweisskörper einigermassen festzustellen und ihr Verhalten in dieser sich fortwährend verändernden Flüssigkeit verfolgen zu können.

Die bis jetzt in der Milch nachgewiesenen Albuminate, Kaseïn, Albumin und Lactoproteïn sind im Kumys ebenfalls vorhanden.

α) Kaseïn.

Kein Bestandtheil des Kumys bietet so eigenthümliche Erscheinungen dar und nimmt das Interesse so sehr in Anspruch, wie das Kaseïn. Alle übrigen Stoffe, wenn sie auch quantitativ wechseln, bleiben doch im unverdorbenen Getränk, so weit sich dies überhaupt nachweisen lässt, qualitativ unverändert, das Kaseïn macht aber seinem Namen als Proteïnstoff alle Ehre. Dazu kommt noch die bereits erwähnte merkwürdige Analogie mit dem Kaseïn der Frauenmilch, die dasselbe in der unveränderten Stutenmilch zeigt.

Zwar ist mit dem Nachweise dieses abweichenden Verhaltens von anderen Milcharten noch keineswegs die Anwesenheit einer besonderen Modification des Kaseïns bewiesen, doch ist ja die Existenz solcher Modificationen überhaupt noch eine offene Frage.

Folgende Eigenschaften sind es nämlich, welche beiden Milcharten gemein sind:

1) Weder Frauenmilch noch Steppen-Stutenmilch gerinnen auf Zusatz von Kälberlab vollständig.

2) Auf Zusatz von einigen Tropfen Essigsäure zu der ursprünglichen oder der mit Wasser verdünnten Milch und Schütteln wird das Kaseïn höchst unvollkommen und zartflockig gefällt. Die Flüssigkeit geht niemals klar, sondern milchartig durch das Filter.

3) Einleiten von Kohlensäure in diese Flüssigkeit befördert die Gerinnung durchaus nicht.

4) Beide Milcharten werden dagegen durch Zusatz von Neutralsalzen, z. B. Kochsalz oder Glaubersalz, und Erhitzen vollständig zum Gerinnen gebracht und geben dann eine klar durchs Filter gehende Molke. Das Kaseïn coagulirt jedoch auch dann niemals in grösseren Klumpen, sondern behält eine zarte, flockige Beschaffenheit bei.

Durch die Manipulation der Kumysbereitung und nachfolgende Gährung wird nun das Kaseïn ungefähr in der zuletzt angegebenen Weise gefällt, so dass der Kumys als eine emulsionartige Flüssigkeit erscheint, die beim Stehen einen lockeren Bodensatz zeigt und ziemlich gut filtrirbar ist. Verdünnt man aber vor dem Filtriren mit Wasser, so löst sich ein Theil des Kaseïns wahrscheinlich wieder auf und die Flüssigkeit ist nicht mehr klar filtrirbar.

Bei langsam fortschreitender Gährung auf Eis und zunehmendem Kohlensäuredruck unterliegt das Kaseïn einer bemerkenswerthen Veränderung: es geht theilweise wieder in Lösung über. Das Filtrat zeigt aber nicht mehr alle Eigenschaften einer Kaseïnlösung, denn es bildet sich beim Erhitzen keine Haut an der Oberfläche der Flüssigkeit.

Sullivan hat schon früher ähnliche Erscheinungen beobachtet*) und zwar folgende: „Beim längeren Stehen von Milch in hermetisch verschlossenen Gefässen scheidet sich das Kaseïn als Coagulum aus, verschwindet allmälig wieder und die jetzt von Milchsäure saure Milch bildet beim Abdampfen keine Haut an der Oberfläche, scheidet aber nach der Neutralisation mit einem Alkali beim Erhitzen eine dem coagulirten Albumin gleichende Substanz aus. Vielleicht hat Umwandlung von Kaseïn in Albumin stattgefunden.“

Damals war das verschiedene Verhalten des Kaseïns und Albumins gegen kohlensaures Natron im Ueberschuss noch unbekannt, sonst hätte sich vielleicht letztere Ansicht als irrig erwiesen. Das gelöste und veränderte Kaseïn unterscheidet sich wesentlich vom Albumin und wurde von mir in erwähnter Weise davon getrennt und quantitativ bestimmt, indem nämlich die klare Flüssigkeit mit kohlen-

*) Zeitschr. f. ges. Naturwissensch. XIV. 220.

saurem Natron im Ueberschuss versetzt und zum Kochen erhitzt wurde. Es schied sich das Kaseïn vollständig aus, während das Albumin gelöst blieb.

Die Mengen der Proteïnstoffe betrugen
in der Stutenmilch
28,57,
27,89,
20,15,
und im Kumys
22,18,
26,57,
25,87,
19,31,
21,17,
18,21 in 1000 Theilen.
Davon kamen auf das Kaseïn
18,23,
18,18,
13,09,
13,85,
16,39,
12,32,
16,13 pro mille.

Das Quantum des in veränderter Beschaffenheit wieder aufgelösten Kaseïns stieg mit dem Alter der Flüssigkeit. Ich fand
in zweitägigem Kumys
11,75,
in dreitägigem
13,50,
13,25,
in fünftägigem
23,75,

in neuntägigem
22,50,
in sechszehntägigem
35,50 von 100 Theilen
des ursprünglich vorhandenen Kaseïns wieder in Lösung übergegangen.

Eine weitergehende Zersetzung des Kaseïns, speciell die Anwesenheit von Leucin und Tyrosin konnten im unverdorbenen Getränk zu keiner Zeit nachgewiesen werden.

β) Albumin.

Das Albumin zeigt in der Milch und im Kumys übereinstimmend dieselbe Beschaffenheit: es wird durch die Gährung weder coagulirt noch verändert. Durch Erhitzen der zu untersuchenden Flüssigkeit mit überschüssigem kohlensaurem Natron wird es von dem Kaseïn getrennt. Das Filtrat wird neutralisirt, schwach angesäuert und durch Erhitzen zum Sieden das Albumin ausgeschieden, auf einem gewogenen Filter gründlich mit heissem Wasser, dann mit Alkohol und Aether ausgewaschen und dem Gewichte nach bestimmt.

Es enthielt die Milch
4,21,
4,16,
2,18,
der Kumys
3,14,
4,10,
3,76,
3,48 in 1000 Theilen.

γ) Lactoproteïn.

E. Millon & Comaille entdeckten dieses Albuminat

in verschiedenen Milcharten und gaben folgendes Verfahren an, dasselbe quantitativ zu bestimmen*):

Die mit 4 Volum Wasser verdünnte Milch wird mit 1 % Essigsäure geschüttelt, die vom Kaseïn abfiltrirte Flüssigkeit zum Sieden erhitzt und vom ausgeschiedenen Albumin siedend heiss abfiltrirt. Das nun resultirende völlig klare Serum giebt beim Zusatz von einigen Tropfen salpetersaurer Quecksilberoxydlösung einen weissen, sich beim Erhitzen röthenden Niederschlag, der zuerst mit 1procentiger Salpetersäure, dann reinem Wasser, Alkohol und Aether abgewaschen wird. Vom Gewichte des getrockneten Niederschlags werden 20 % als Quecksilberoxyd abgezogen.

Da das Kaseïn auf diese Weise nicht gefällt werden konnte, so musste das Verfahren geändert werden und konnte ich zwei Wege einschlagen:

1) Eine gewogene Menge Kumys wurde mit Chlornatrium versetzt, aufgekocht und durch Filtration das coagulirte Kaseïn und Albumin von der Flüssigkeit getrennt. Das Lactoproteïn blieb hierbei in Lösung und konnte durch salpetersaure Quecksilberoxydlösung gefällt werden. Es wurde jedoch eine ziemliche Menge Quecksilberlösung gebraucht, weil das Lactoproteïn, gerade so wie der Harnstoff in der Liebig'schen Chlornatriumbestimmung, nicht eher gefällt wurde, als bis alles Kochsalz sich mit dem Quecksilbersalz umgesetzt hatte.

2) Aus einer gewogenen Menge Kumys wurde das Kaseïn durch überschüssiges kohlensaures Natron und Aufkochen gefällt, das Filtrat neutralisirt, mit 2 Tropfen Essigsäure aufgekocht und das Albumin durch Filtration entfernt. Das Filtrat wurde mit so viel salpetersaurer Quecksilberlösung versetzt, dass ein Tropfen des Gemisches,

*) Compt. rend. LIX. 396.

mit kohlensaurem Natron zusammengebracht, sich eben gelb färbte (ein Ueberschuss von Quecksilbersalz wirkt nach M. & C. wieder auflösend auf den Niederschlag), dann der sich leicht zu Boden setzende gelatinöse Niederschlag auf einem vorher gewogenen Filter einmal mit einprocentiger Salpetersäure, dann mit reinem Wasser so lange ausgewaschen, bis das ablaufende Waschwasser mit Schwefelwasserstoff keine Reaction auf Quecksilber mehr gab, mit Alkohol und Aether ausgesüsst, bei 100° getrocknet, gewogen und vom Gewichte 20 % als Quecksilberoxyd abgezogen.

Nach meinen Untersuchungen ist das Lactoproteïn wesentlich vom Kaseïn und Albumin verschieden und ziemlich gut charakterisirt. Speciell wird es nicht gefällt

1) durch Zusatz von Mineral- oder organischen Säuren, auch nicht von Salpetersäure;

2) wird es nicht gefällt durch Zusatz von Alkohol;

3) ist es nicht fällbar durch Kochen in alkalischer, neutraler oder saurer Lösung;

4) nicht fällbar durch Neutralsalze, weder in Hitze noch Kälte;

5) nicht fällbar durch Quecksilberchlorid.

Nach Millon & Comaille sind folgende Mengen Lactoproteïn in den von ihnen untersuchten Milchsorten auf ein Liter enthalten gewesen:

Kuh	Ziege	Schaf	Esel	Frau
2,9—3,4.	1,52.	2,53.	3,28.	2,77.

Ich fand in Stutenmilch

6,13,
5,55,
4,88,

und im Kumys

5,71,
5,98,

5,85,
6,08 in tausend Theilen.

h) Salze.

Die Salze wurden nach bekanntem, oben bereits angegebenem Verfahren bestimmt und gefunden

in der Milch

2,920,
2,812,
3,115,

im Kumys

2,903,
2,975,
3,108,
3,139,
2,897,
3,095 in tausend Theilen.

Das Verhältniss der löslichen zu den unlöslichen Salzen war

0,448 : 2,364,
0,523 : 2,592,
0,675 : 2,464,
0,543 : 2,552,
0,782 : 2,326.

Die Salze gaben scharfe Reactionen auf Kali, Natron, Magnesia, Kalk und Spuren von Eisen; ferner auf Kohlensäure, Salzsäure, Phosphorsäure und Spuren von Schwefelsäure.

i) Morphotische Bestandtheile.

Der Kumys erscheint bei 500facher Vergrösserung unter dem Mikroskop als eine klare Flüssigkeit, welche ganz wie unveränderte Milch in ungemein grosser Zahl kleine eirunde, im Innern trübe Kügelchen suspendirt

enthält. Ausser diesen Milchkügelchen sieht man aber noch längliche, schmale, an beiden Enden abgestumpfte, niemals verästelte, stark lichtbrechende Stäbchen, welche das Ferment bilden. Versetzt man den Kumys mit etwas Kalilauge und Aether, schüttelt und lässt den Aether an der Oberfläche sich sammeln, so erhält man eine klare Flüssigkeit, welche unter dem Mikroskop nur noch diese Stäbchen, aber diese sehr schön zeigt. Sie unterscheiden sich meines Erachtens nicht von dem gewöhnlichen Milchsäureferment. Im Kumys die runden Zellen der eigentlichen Wein- oder Bierhefe nachzuweisen, ist mir niemals gelungen.

Steppenstutenmilch

enthielt in 1000 Theilen:

Milchzucker	53,37	52,00	57,28
Fett	12,58	11,08	15,62
Kaseïn . . .	18,23	18,18	13,09
Lactalbumin	4,21	4,16	2,18
Lactoproteïn	6,13	5,55	4,88
lösliche Salze	2,92	0,448	0,523
unlösl. Salze		2,364	2,592
feste Stoffe	97,44	93,78	96,17

Kumys

enthielt in 1000 Theilen:

Tag nach der Bereitung	1	2					3			5	9	16	
freie Kohlensäure	3,875	4,731	4,324	5,590			5,602	5,596	9,665	3,367	4,865	4,557	7,992
gelöste Kohlensäure	1,528	3,701	3,753	3,468			3,561	3,648	3,713	3,410	3,729	3,159	3,602
Alkohol	12,31	16,47	15,50	15,57			17,17	17,46	17,92	18,51	19,67	20,06	20,23
Zucker	18,00	13,19	14,95	13,75	14,05	16,50	12,88	12,54	11,31	9,63	7,79	6,41	6,04
Milchsäure	4,75	6,50	6,46	6,30	6,75	5,46	8,24	7,25	7,56	8,05	7,11	7,59	8,31
Fett	11,84	12,06	11,81				11,20	12,95	10,32		11,23		
Proteïnstoffe		22,18	26,57				25,87	19,31	21,17		18,21		
lösliche Salze . . .	28,35	0,675	0,543				2,903	2,975	0,782		2,897		
unlösliche Salze . .		2,464	2,552						2,326				
feste Stoffe	62,94	57,07	62,91				61,09	55,23	53,47		47,24		

III. Der Stoffwechsel während der Kumysbehandlung.

Ueber die Einnahmen und Ausgaben des menschlichen Organismus während der theilweisen oder ausschliesslichen Ernährung mit Kumys liegen bis jetzt noch keine Untersuchungen vor. Alle Schriftsteller, welche sich mit den physiologischen und therapeutischen Wirkungen des Kumys beschäftigten, haben sich darauf beschränkt, eine gewöhnlich enorme Körpergewichtszunahme zu constatiren und vielleicht noch die ausgeschiedenen Harnmengen nebst dem specifischen Gewicht derselben anzugeben. Hieraus lässt sich aber höchstens ein Schluss auf die Menge der festen Stoffe im Allgemeinen ziehen, über die Verhältnisse der einzelnen Harnbestandtheile unter sich ist jeder Aufschluss unmöglich.

Auch ich habe mich mit einer exacten Arbeit über sämmtliche Einnahmen und Ausgaben des Körpers während der ausschliesslichen Ernährung mit Kumys nicht befassen können. Da jedoch die Quantitäten der durch den Harn allein ausgeschiedenen Stoffe immerhin sehr werthvolle Aufschlüsse über den im Körper vorgehenden Stoffwechsel gewähren, so machte ich es mir zur Aufgabe, dieselben vor, während und nach der Kur bei ein und demselben Kranken auf das Gewissenhafteste festzustellen.

Der Grund, warum nur die Zusammensetzung des Harns eines einzigen Patienten, aber dieser in möglichster Vollständigkeit und nicht etwa Durchschnittssummen aus einer grösseren Zahl verschiedener Urine eruirt wurden, ergiebt sich aus meinem Bestreben, einer Aufforderung Lehmann's gerecht zu werden, und zwar der, vor Allem

zu individualisiren. Lehmann schreibt nämlich in seinem Lehrbuch der physiologischen Chemie:

„Wir glauben übrigens, dass der einfachste und „sicherste Weg, durch die Harnanalyse zu für die Patho„logie brauchbaren Resultaten zu gelangen, der ist, zu„vörderst möglichst zu individualisiren, d. h. immer zu„nächst nur an einem und demselben Kranken während „des ganzen Verlaufs des pathologischen Processes den „Harn täglich und zu bestimmten Stunden sorgfältig zu „untersuchen. Man wird auf diese Weise, indem man „fortwährend die Constitution mit dem jeweiligen Zustand „des krankhaften Processes, mit den zufällig auftretenden „Symptomen und Symptomengruppen vergleicht, nicht nur „zu wahrhaft physiologischen Resultaten gelangen, sondern „auch aus einem in solcher Weise sorgfältig beobachteten „Falle mehr Aufschluss über den fraglichen physiologischen „Process gewinnen, als durch die Analyse des Harns von „100 Fällen gleichbenannter Krankheiten. Durch die jetzt „so ausserordentlich vervollkommnete physicalische Diag„nostik wird dieses früher fast unmögliche Verfahren des „sorgfältigen Individualisirens ausserordentlich begünstigt."

Indem ich noch vorausschicke, dass die fünfte Auflage der vorzüglichen Harnanalyse von Neubauer & Vogel vom Jahre 1867 mir bei meiner Arbeit zur Richtschnur gedient hat, von welcher ich nur da abgewichen bin, wo neuere Untersuchungen bessere Methoden an die Hand gegeben haben, lasse ich die Ergebnisse meiner Arbeit hier folgen.

1. Qualitative Beschaffenheit des Harns vor, während und nach der Kur.

Während der fünf Tage vor Beginn der Kur zeigte der Harn alle Erscheinungen, die bei fiebernden Kranken vorhanden zu sein pflegen, bei denen die excretorische

Thätigkeit der Nieren herabgesetzt ist. Die Quantität des in 24 Stunden ausgeschiedenen Harns war entschieden verringert (662—812 CC), das specifische Gewicht hoch (1,027—1,031), die Farbe gelbroth, die Reaction stark sauer. Der Morgenharn war jumentös und setzte ein Sediment ab, welches sich bei der mikroskopischen Prüfung als ein Gemenge von Natronurat und oxalsaurem Kalk erwies. Schon nach der Vorkur zeigte sich eine Besserung. Der Morgenharn wurde klarer, das Quantum des in 24 Stunden ausgeschiedenen Harns stieg auf 1690 CC, während das spec. Gewicht auf 1,016 sank. Dabei wurde die Reaction immer schwächer sauer, bis fast neutral.

Vom 16. Juli bis zum 25. August, während welcher 41 Tage der Kranke sich den Tag über ausschliesslich mit Kumys ernährte und nur Morgens 3—400 CC Milchkaffee und Abends ungefähr ebensoviel Bouillon mit etwas Brod oder mit Bratkartoffeln genoss, zeigte der Harn folgende Beschaffenheit: Die 24stündige Menge stieg successive bis 4420 CC, im Durchschnitt 3124 CC, der Morgenharn betrug dagegen höchstens 5—600 CC, war fortdauernd klar und setzte kein Sediment ab. Während dieser in der Nacht ausgeschiedene Harn stets eine, wenn auch sehr schwache, saure Reaction beibehielt, wurde diese Reaction am Tage nach dem Kumysgenusse stets neutral. Die Farbe des Harns war äusserst blass, es setzte sich häufig ein lockeres Sediment von phosphorsauren Erdalkalien ab und das spec. Gewicht sank im Durchschnitt auf 1,009 mit Schwankungen zwischen 1,012 bis 1,005 *).

*) Hierzu einigermassen im Gegensatz stehen die Resultate, welche Polubensky (Journal des russischen Kriegsministeriums 1865) an sich selbst erzielte. Genoss P. nämlich im Laufe des Tages verschiedenes Getränk — Caffee, Thee, Bier, Wasser u. s. w. — bis zu 8 Pfd. russ. = 3280 CC, so entleerte er in 24 Stunden 1500 CC Harn von 1,019 spec. Gew. In dieser Quantität waren nach der Formel des Prof. Trapp 57 Gramm feste Bestandtheile enthalten. Bei

Das Aussehen des Harns nach vollendeter Kur war dasjenige eines normalen Harns, die Menge betrug durchschnittlich 1650 CC. von spec. Gewicht 1,018, die Reaction war normal säuerlich, die Farbe bernsteingelb. Die oxalsaure und harnsaure Diathese war vollständig verschwunden.

Abnorme Stoffe konnten, ausser im Anfange oxalsaurer Kalk, in dem Harn zu keiner Zeit nachgewiesen werden. Weder Albumin, noch Zucker oder Gallenstoffe waren vorhanden. Auf Milchsäure wurde wiederholt, aber stets vergebens, vor und während der Kur untersucht. Buttersäure war spurenweise vorhanden.

2. Quantitative Beschaffenheit des Harns vor, während und nach der Kumysbehandlung.

Da ich es mir zur Aufgabe gesetzt hatte, den ausgeschiedenen Harn ohne Unterbrechung täglich quantitativ zu untersuchen, so musste ich mich von vorne herein auf das praktisch Mögliche beschränken. Auf Bestimmungen von Stoffen, welche eine längere Zeit erfordern, konnte ich nicht eingehen und ich habe daher auf die Mengen der ausgeschiedenen Hippursäure, des Kreatinins und auch des oxalsauren Kalks keine Rücksicht genommen. Ueber die Mengen des letzteren giebt das Mikroskop beim Morgenharn ohnehin genügenden Aufschluss.

---

erhöhtem Genuss von Thee, Bier, Wasser, welcher den höchsten Dosen des täglich verbrauchten Kumys gleichkam (8200 CC), wurde die Quantität des Harns bis zu 2400 CC vermehrt, während das spec. Gewicht auf 1,013 sank; folglich wurde die Ausscheidung von festen Bestandtheilen nicht vermehrt, selten beobachtete P. eine Vermehrung von 4 Gramm. Bei dem Genuss von Kumys hingegen in derselben Quantität (gegen 20 Pfd. = 8200 CC täglich) bei Ausschluss anderer Flüssigkeit wurde die Quantität des Harns auch vermehrt, während das spec. Gewicht nicht sank, oft sogar war dasselbe noch höher als gewöhnlich (1,019). Die mittlere Quantität der durch den Harn ausgeschiedenen festen Bestandtheile war mithin nach obiger Formel 86 Gramm. Leider war es P. nicht möglich, die festen Bestandtheile durch die Analyse zu bestimmen.

Die in Betracht gezogenen Harnbestandtheile waren Chlornatrium, Harnstoff, Phosphorsäure, Schwefelsäure und Harnsäure.

a) Chlornatrium.

Zur Bestimmung des Chlornatriums wurden anfangs von mir drei verschiedene Methoden versucht und mit einander verglichen: 1) die Mohr'sche: Abdampfen des Harns mit chlorfreiem Salpeter, Auflösen der geschmolzenen und deflagrirten Salzmasse in Wasser, Versetzen der Lösung mit einigen Tropfen Salpetersäure, Neutralisiren mit gefälltem kohlensauren Kalke und Titriren mit salpetersaurem Silber unter Zusatz von chromsaurem Kali; 2) die Pribram'sche: 10 CC Harn werden mit 20 CC übermangansaurer Kalilösung erhitzt, bis sich braune Flocken abscheiden und die Flüssigkeit klar wird. Man filtrirt, wäscht aus, zersetzt noch vorhandenes übermangansaures Salz mit Oxalsäure, deren Ueberschuss durch gefällten kohlensauren Kalk entfernt wird, und titrirt mit Silberlösung nach Mohr. 3) Die Liebig'sche in folgender Form: der mit Barytwasser ausgefällte und vollkommen klar filtrirte Harn wurde mit Salpetersäure genau neutralisirt, zu je 15 CC Flüssigkeit genau zwei Tropfen Salpetersäure mittelst einer fein ausgezogenen Pipette hinzugetröpfelt und schliesslich mit salpetersaurer Quecksilberlösung titrirt. Die auf diese Weise erhaltenen Resultate zeigten so vollkommene Uebereinstimmung mit denjenigen, die nach dem Mohr'schen Verfahren gewonnen wurden, dass ich mich in der Folge zu alleiniger Anwendung derselben entschloss. Die Pribram'sche Methode bot dagegen keinerlei Vortheile vor den beiden andern dar.

Die wöchentlichen Durchschnittssummen der ausgeschiedenen Chlornatriummengen zeigten keine bemerkenswerthen Differenzen und waren weniger von den täglichen

Kumysmengen, als vielmehr von den Kochsalzmengen abhängig, die der Kranke Abends mit der Bouillon genoss. Die Chlornatriumkurve zeigt daher ganz normale Schwankungen und verfolgt keine steigende Tendenz.

b) Harnstoff.

Von den gelösten chemischen Bestandtheilen des Harns ist der Harnstoff entschieden der wichtigste, weil seine Menge ein annäherndes Maass für den Stoffumsatz der Proteïnsubstanzen im Körper bildet. Es wurde daher besondere Aufmerksamkeit auf die Bestimmung desselben gerichtet und alle Cautelen, welche Neubauer § 62 S. 145 u. folg. in dem oben angeführten Werke vorschreibt, gewissenhaft angewendet. Besonders wurde auf den Chlornatriumgehalt des Harns die grösste Rücksicht genommen und derselbe stets vor der Bestimmung durch salpetersaures Silber in titrirter Lösung ausgefällt.

Die gefundenen wöchentlichen Durchschnittszahlen ergaben eine eminente Steigerung der Harnstoffproduction und zeigen das Eigenthümliche, dass in der Vorkur vom 11. bis 14. Juli die Harnstoffmenge grösser ist, als in der nächsten Woche (29,17 gegen 27,77), eine Erscheinung, welche sich bei der Phosphorsäure und Schwefelsäure wiederholt und vielleicht auf die durch mässigen Genuss von Kumys angeregte Esslust zurückzuführen ist. In den nächstfolgenden vier Wochen steigt die Harnstoffmenge bei gleichbleibendem Genuss von fünf Flaschen Kumys täglich ohne wesentliche Zugabe anderer Speisen von 27,77 auf 33,14—33,76—33,45, dann in den folgenden 14 Tagen bei Zugabe von noch 1 bis 2 Flaschen Kumys auf 36,89 und 40,79. Nach der Behandlung sinkt die Durchschnittszahl auf 30,38.

Die Kurventafel zeigt demgemäss eine energisch aufsteigende Tendenz des Harnstoffs in drei leicht erkennbaren

Abschnitten von resp. 16, 13 und 16 Tagen. Ein Vergleich mit der Temperaturkurve zeigt dagegen, dass diese vom 25. Juli an fällt und bald ganz normale Differenzen der Morgen- und Abendtemperaturen eintreten. Die Steigerung der Temperatur am 20. August ist durch eine vom Patienten im Uebermuth wiedergewonnenen Gesundheitsgefühls acquirirte Erkältung bedingt und hält nicht lange an.

c) Phosphorsäure.

Die Phosphorsäure wurde nach der vorzüglichen Neubauer'schen Methode mit essigsaurem Uran bestimmt.

Die Durchschnittszahlen zeigen eine sehr langsam, aber stetig steigende Vermehrung von anfänglich 1,905 auf 2,707, von wo sie nach der Kur ebenso langsam wieder auf die normale Zahl zurücksinkt. Die Kurve der Phosphorsäure ist derjenigen des Harnstoffs conform.

d) Schwefelsäure.

Bei dem Mangel an brauchbaren maassanalytischen Methoden musste die Schwefelsäure stets dem Gewichte nach als schwefelsaurer Baryt bestimmt werden.

Die Menge der ausgeschiedenen Schwefelsäure steigt rascher, als die der Phosphorsäure, so dass schon in der ersten Woche der Kur die Durchschnittszahl doppelt so gross ist, als vor der Kur, sich dann aber bei gleichen Quantitäten Kumys auch ziemlich gleich bleibt. In der letzten Woche beträgt die täglich ausgeschiedene Schwefelsäure das zweiundeinhalbfache der ursprünglichen Menge (2,1047 zu 0,8512), sinkt aber nach der Kur schnell auf 1,7201. Die Kurve der Schwefelsäure steigt demgemäss hauptsächlich anfangs sehr steil in die Höhe.

e) Harnsäure.

Wenn ich bei den bisher behandelten Harnbestandtheilen so genau wie möglich dem Neubauer'schen Werke gefolgt bin, so konnte ich die Bestimmung der Harnsäure nach der dort angegebenen, bisher allgemein üblichen Methode nicht ausführen, seitdem die Untersuchungen Salkowsky's*) die völlige Unhaltbarkeit der bis dahin geltenden Prämissen dargethan haben. Salkowsky hat nämlich den nach Ausfällung der Harnsäure mit Salzsäure gelöst bleibenden Antheil stets grösser gefunden, als den von Veit und Zabelin angegebenen, der bisherigen Untersuchungsmethode zur Grundlage dienenden Correctionsfactor (auf je 100 CC 0,0048 Gramm) und zwar hat er ihn nicht constant gefunden. Diese Angaben Salkowsky's haben zu einer Controverse zwischen ihm und Schwanert geführt**), welche zur Zeit noch nicht gelöst ist, und war ich daher genöthigt, mir selbst über die betreffenden Verhältnisse ein Urtheil zu bilden.

Um die nach dem Ausfällen gelöst bleibende Harnsäure zu bestimmen, verfährt man nach Salkowsky folgendermassen:

Der von der ausgeschiedenen Harnsäure abfiltrirte salzsaure Harn wird mit Ammoniak und ammoniakalischer Magnesialösung versetzt, sofort filtrirt und aus dem Filtrat durch eine ammoniakalische Silberlösung die Harnsäure ausgefällt. Der Niederschlag wird in Wasser suspendirt, durch Schwefelwasserstoff zerlegt, die Flüssigkeit sammt Niederschlag einige Zeit gekocht, heiss filtrirt, das Filtrat auf ein kleines Volum eingedampft und mit Salzsäure stark

*) Virchow's Archiv **52.** 60.

**) Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1872, Nr. 7 S. 316 und Nr. 9 S. 410.

angesäuert; nach 24 Stunden hat sich die Harnsäure ausgeschieden. Salkowsky giebt die auf diese Weise erhaltene Harnsäure zu 0,026 bis 0,044 Gramm in 200 CC Harn an.

Rich. Maly*) bestätigt diese Zahlen, indem auch er von 0,0386 bis 0,0468 Gramm gefunden hat. Weiter aber hat Maly die Zusammensetzung des resultirenden Silberniederschlags untersucht und gefunden, dass derselbe eine Doppelverbindung von harnsaurem Silber mit harnsaurem Alkali oder Erdalkali ist. In Folge dessen entsteht in einer reinen ammoniakalischen Harnsäurelösung kein Niederschlag, jedoch erfolgt derselbe sofort, wenn das klare Gemisch mit einigen Tropfen salpetersaurer Kali- oder Natronlösung oder auch Kochsalz- oder Glaubersalzlösung versetzt wird. Dieser Zusatz ist beim Harn nicht erforderlich, da derselbe Salze der Alkalien und alkalischen Erden bereits enthält.

Gegen diese Bestimmungsmethode wendet Schwanert a. a. O. ein, dass oft in dem Niederschlag, welcher in dem mit Salzsäure angesäuerten Harn durch Ammoniak entsteht, etwas Harnsäure enthalten sei, dass ausserdem der sich ausscheidende harnsaure Silberniederschlag durch langes Auswaschen zersetzt werde und endlich die gefundene Menge genau mit den früher angenommenen Zahlen zusammenfalle.

Auf Grund dieser verschiedenen Angaben habe ich folgendes Verfahren eingeschlagen: 200 CC mit 5 CC Salzsäure versetzten Harns wurden 36 Stunden an einem kühlen Orte stehen gelassen und die ausgeschiedene Harnsäure auf gewöhnliche Weise bestimmt. Dann wurde das Filtrat mit 20 CC Ammoniakflüssigkeit versetzt, sofort filtrirt und ohne das vollständige Ablaufen der Flüssigkeit

*) Annalen Chem. und Pharm. 165. 315.

abzuwarten 110 CC, also die Hälfte des vorhandenen Quantums mit ammoniakalischer Silberlösung im Ueberschuss versetzt. Der entstehende gelblich weisse gelatinöse Niederschlag wurde nach einiger Zeit auf einem Filter gesammelt, gut abtropfen lassen, ohne weiteres Auswaschen das Filter durchbohrt und mittelst der Spritzflasche der Niederschlag vollständig in ein Becherglas gespült und in dem Wasser möglichst gut vertheilt. Nachdem durch längeres Einleiten von Schwefelwasserstoffgas die Zersetzung erfolgt war, wurde die Flüssigkeit mit dem Niederschlage einige Zeit gekocht, heiss abfiltrirt, auf 5 CC eingeengt, mit Salzsäure versetzt und die nach 24stündigem Stehen in schönen farblosen Krystallen ausgeschiedene Harnsäure auf einem gewogenen Filter in bekannter Weise ausgewaschen und bestimmt.

Ich erhielt folgende Zahlen:

200 CC Harn							
gaben mit HCl:	0,034	0,024	0,146	0,022	0,055	0,051	0,126
mit Silber-							
lösung noch:	0,015	0,014	0,014	0,0125	0,015	0,016	0,0125
Im Ganzen							
Harnsäure:	0,049	0,038	0,160	0,0345	0,070	0,067	0,1385

Hiernach stellt sich die durchschnittlich gelöst bleibende Harnsäure im Mittel auf 0,00705 in 100 Theilen, welche Zahl fast doppelt so gross ist, als der durch Veit und Zabelin ermittelte Correctionsfactor und sehr bedeutend auf das Resultat der Bestimmung einwirkt.

Ausser der Salkowsky'schen Methode wurde von mir noch bei der grossen Verdünnung der täglichen Harnmenge das von Naunyn und Riess für diabetischen Harn vorgeschlagene Verfahren versucht, indem der Harn erst mit Bleizucker ausgefällt, dann das Filtrat mit essigsaurer Quecksilberoxydlösung versetzt und der entstehende Nieder-

schlag mit Schwefelwasserstoff zersetzt wurde. Die Resultate waren unbrauchbar.

Die von mir ermittelten Zahlen geben nach Obigem also den ganzen Gehalt an Harnsäure. Wie sich beim Verlauf meiner Arbeit ergab, war ich nur dadurch, dass ich mich von Anfang an der umständlichen doppelten Harnsäurebestimmung unterzogen hatte, in den Stand gesetzt, vergleichbare Zahlen zu erlangen, denn nachdem die täglich ausgeschiedene Harnmenge über 2000 CC gestiegen war, schied sich für die Folge durch einfaches Versetzen mit Salzsäure überhaupt keine Harnsäure mehr aus und es mussten alle folgenden Bestimmungen ausschliesslich durch Ausscheidung mittelst Silberlösung ausgeführt werden.

Die Vergleichung der erhaltenen Zahlen ergiebt das überraschende Resultat, dass, den übrigen Bestandtheilen entgegengesetzt, die ausgeschiedene Harnsäuremenge während des Kumysgebrauchs bedeutend sank. Wenn auch die Bedeutung des Ab- und Zunehmens der Harnsäuremenge noch sehr räthselhaft ist, so ist es doch immerhin bemerkenswerth, dass diese Abnahme an Harnsäure einigermassen zusammenfiel mit der Zeit, in welcher die Temperatur sich erniedrigte, die abnorm gesteigerte excretorische Thätigkeit der Lunge durch die eintretende Diurese beschränkt, der Druck auf der Brust beseitigt und das Allgemeinbefinden des Patienten befriedigender wurde.

Es wurden folgende Harnsäuremengen in täglichem Durchschnitt entleert:

Vor der Kur	0,6733	Gramm,
während der Vorkur	0,4977	„
in der ersten Woche	0,3653	„
in der zweiten Woche	0,3456	„
in der dritten Woche	0,3113	„

Bis dahin ist also eine constante Verminderung der Excretion zu bemerken. In der folgenden Woche steigt

die Menge etwas, ohne dass das Befinden des Patienten irgend eine Ursache erkennen lässt:

In der vierten Woche 0,5012,
in der fünften Woche 0,3969,
in der sechsten Woche 0,4892.

In diese sechste Woche fiel die Erkältung und das Fieber des Patienten.

Endlich war in den auf die Kur folgenden drei Tagen die tägliche Durchschnittsmenge 0,6101 Gramm.

Wenn wir nun die erhaltenen Resultate noch einmal überblicken, so finden wir, dass der Gebrauch des Kumys im vorliegenden Falle auf die Beschaffenheit des Harns und auf den Stoffumsatz wesentlich verändernd eingewirkt hat. Vor Allem ist die eigenthümliche Erscheinung zu constatiren, dass der vorher stark saure Harn durch den täglichen Genuss von circa 3500 CC Kumys bei möglichst beschränkter anderweitiger Nahrung neutral wurde, während der in der Nacht ausgeschiedene Harn eine schwach saure Beschaffenheit beibehielt.

Diese Wirkung einer Flüssigkeit, welche, wie die Analyse ergeben hat, bis zu 0,8 Procent freier Milchsäure enthält, so dass der Patient täglich 2 bis 3 Gramm wasserfreier Milchsäure incorporirte, hat im ersten Augenblicke gewiss viel Ueberraschendes. Da indess feststeht, dass die Milchsäure durch den Oxydationsprocess im Körper vollständig in Kohlensäure und Wasser zerfällt, dass ferner die Reaction des normalen Harns ausschliesslich durch die anorganischen Bestandtheile desselben bedingt ist, so konnte die An- oder Abwesenheit von Milchsäure auf die Reaction von keinem Einflusse sein, vielmehr mussten die feuer-

beständigen Salze des Kumys als bedingende Ursache angenommen werden. Die Untersuchung der Aschenbestandtheile des Kumys sowohl, als auch der schon an sich stets alkalisch reagirenden Stutenmilch ergab nun, dass diese feuerbeständigen Salze durchaus alkalisch reagiren. Es wurde also offenbar dem Körper so viel Alkali zugeführt, dass die normal saure Beschaffenheit des Harns dadurch in eine gänzlich neutrale verwandelt wurde.

In der Absicht, die Reaction des Harns bei ausschliesslichem Genuss von Kuhmilch festzustellen, veranlasste ich später denselben Patienten, eine der früheren genau gleiche Lebensweise mit guter, frischer Kuhmilch innezuhalten. Der Versuch musste aber aufgegeben werden, weil schon nach zwei Tagen der Widerwille gegen ferneren ausschliesslichen Milchgenuss unüberwindlich wurde. Der in diesen zwei Tagen ausgeschiedene Harn war aber säuerlich.

Die täglich ausgeschiedene Harnstoffmenge betrug nun vor der Kur 24,59, stieg successive auf 29,17—27,77—33,14—33,76—33,45—36,89—40,79 und sank nach der Kur auf 30,38.

Das Körpergewicht des Patienten wurde bestimmt

am 10. Juli auf 53,990 Kilogr.,
am 28. Juli auf 55,010 „
am 18. Aug. auf 55,112 „
am 25. Aug. auf 55,215 „
am 29. Aug. auf 55,238 „

Auf 10 Kilogramm Körpergewicht wurden also an Harnstoff in 24 Stunden abgeschieden

vom 5. bis 10. Juli 4,554,
vom 23. bis 28. Juli 6,025,
vom 13. bis 18. Aug. 6,693,
vom 19. bis 25. Aug. 7,387,
vom 26. bis 29. Aug. 5,501 Gramm.

Phosphorsäure wurde ausgeschieden 1,905—1,937 —1,933—2,379 — 2,674 — 2,300 — 2,361 — 2,707 — 2,601 Gramm.

10 Kilogramm Körpergewicht schieden also aus

vom 5. bis 10. Juli 0,3528,
vom 23. bis 28. Juli 0,4324,
vom 13. bis 18. Aug. 0,4285,
vom 19. bis 25. Aug. 0,4902,
vom 26. bis 29. Aug. 0,4730 gr. PO_5.

Die Menge der Schwefelsäure betrug 0,8512— 1,6878 — 1,4213 — 1,6825 — 1,6842 — 1,6943 — 1,8778 — 2,1047—1,7201 Gramm.

Auf das Körpergewicht berechnet schieden 10 Kilogramm aus

vom 5. bis 10. Juli 0,1576,
vom 23. bis 28. Juli 0,3058,
vom 13. bis 18. Aug. 0,3407,
vom 19. bis 25. Aug. 0,3812,
vom 26. bis 29. Aug. 0,3114 Gr. SO_3.

Endlich war das Verhältniss der Harnsäure zum Harnstoff

vor der Kur wie	1	zu	36,5,
während der Kur wie	1	—	58,6,
	1	—	76,0,
	1	—	95,9,
	1	—	108,4,
	1	—	66,7,
	1	—	92,9,
	1	—	83,4,
nach der Kur wie	1	—	49,8.

IV. Krankengeschichte,

mitgetheilt vom Herrn Dr. Ebermann.

Patient C. K., Techniker, 29 Jahre alt, von schwachem Körperbau, seit dem 29. April d. J. verheirathet, hat vor fünf Jahren eine einseitige Pneumonie durchgemacht, hatte öfter, besonders stark im Januar d. J., Blutspeien, leidet seit einem Jahre an Husten und kurzem Athem, fühlte sich häufig sehr matt und empfand beim Treppensteigen und raschem Gehen heftiges Herzklopfen und Kurzathmigkeit. Seit einiger Zeit trat gegen Abend ein fieberhafter Zustand mit häufigem Frösteln hinzu und die Temperatur war erhöht (über 38°). In der Nacht sehr oft unruhiger, durch Hustenanfälle unterbrochener Schlaf und Schweiss, Apetit vermindert, Durchfälle nicht vorhanden.

Die Percussion ergab matten Ton in regione subclavia dextra, mehr zum sternum, ebenso auch in regione supraspinata dextra und an der oberen Hälfte des inneren rechten Scapularrandes.

Die Auskultation ergab an den matten Percussionsstellen respiratio bronchialis, zerstreute rhonchi sonori in beiden Lungen und unbestimmtes Athmen in der oberen vorderen Hälfte der linken Lunge.

Am 11. Juli begann der Patient die Kumyskur mit 1 Flasche täglich und stieg bis auf 8 Flaschen. Am 22. Tage der Kur fiel die Temperaturkurve auf den normalen Stand zwischen 36,9 und 37,2 und hielt so 17 Tage an. Am 40. Tage der Kur begann die Temperatur in Folge einer Erkältung zu steigen, erreichte nach 3 Tagen 37,9 und sank am 7. Tage nach der Erkältung, also am

47. Tage nach dem Beginn der Kumyskur, wieder aufs normale Niveau und Patient blieb ferner vollständig fieberfrei. Schon am 3. Tage nach dem Beginn des Kumysgebrauchs (bei $2^1/_2$ Flaschen pro die) wurde der Tagesharn neutral und blieb so bis zum Schluss der Kur.

Was die Veränderungen in Pulsfrequenz, in der Temperatur, Harnsekretion und Krankenwägungen anbetrifft, so weise ich hin auf die angefügten Tabellen, was aber die subjectiven und objectiven Symptome anbelangt, so waren dieselben im Verlaufe der Kur folgende:

Schon beim Verbrauche von 5 Flaschen pro die freieres Athmen, weniger Husten — Patient, der früher hypochondrisch und ausserordentlich reizbar war, ist heiter und stets guter Laune. Nach dem Genuss von 2 Flaschen am Morgen stellt sich gegen 12 Uhr starke Neigung zum Schlaf ein, der Patient erwacht erquickt und gestärkt, nicht wie früher matt und abgeschlagen. Die Nachtschweisse hören vollständig auf, der Schlaf ist auch des Nachts fest und erquickend, fast gar nicht durch Husten unterbrochen. Die Augen, früher matt und glanzlos, bekommen Glanz, die Gesichtsfarbe wird frisch, der Gang elastisch, Patient fühlt sich völlig wohl, zeigt aber während der Kur wenig Neigung zur Arbeit.

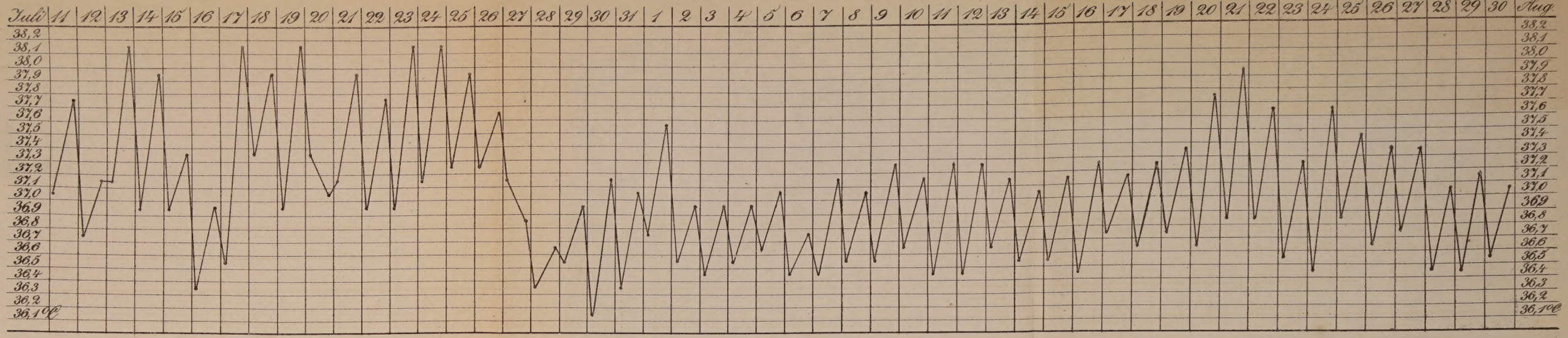
In der Mitte der Kur verschwanden alle rhonchi, das Respirationsgeräusch wurde reiner, die verdichteten Stellen der rechten Lunge blieben aber, wie sie waren.

Datum.	Morgen-Temperatur.	Abend-Temperatur.	Pulsfrequenz Morgens.	Pulsfrequenz Abends.	Datum.	Kumys-Quantum.	24stündige Harnmenge.	Specifisches Gewicht.	Chlornatrium.	Harnstoff.	Phosphorsäure.	Schwefelsäure.	Harnsäure.	Bemerkungen.
					5	—	664	1,029	6,50	27,58	2,190	0,5390	0,6109	
					6	—	870	1,028	11,29	27,91	2,029	1,3400	0,9478	
					7	—	838	1,031	12,15	25,89	1,780	0,4320	0,7973	
					9	—	662	1,027	6,28	19,39	1,903	0,6410	0,4357	
					10	—	812	1,027	12,02	22,17	1,624	1,3043	0,5749	Körpergewicht 53,990 Kilogramm.
					5—10	—	769	1,0284	9,649	24,59	1,905	0,8512	0,6733	
11	37,0	37,7	68	90	11	700	990	1,027	13,46	30,29	1,782	1,9260	0,3169	
12	36,7	37,1	62	90	12	1050	1790	1,012	12,42	24,66	1,890	1,5423	0,4680	
13	37,1	38,1	82	98	13	1400	750	1,0265	5,32	27,92	1,825	1,6065	0,6535	
14	36,9	37,9	70	84	14	1750	1690	1,016	14,45	33,80	2,252	1,6764	0,5525	
15	36,9	37,3	70	80	11—14	1225	1305	1,0208	11,41	29,17	1,937	1,6878	0,4977	
16	36,3	36,9	72	86	16	3500	2410	1,010	9,64	30,00	2,289	1,6629	0,5181	
17	30,5	38,1	80	90	17	3500	2120	1,009	7,84	29,63	1,749	1,4638	0,3180	
18	37,3	37,9	70	87	18	3500	1910	1,010	8,21	24,88	1,149	1,3905	0,2861	
19	36,9	38,1	70	95	19	3500	2710	1,009	12,69	30,59	2,565	1,3495	0,3969	
20	37,3	37,0	69	70	20	3500	2250	1,010	9,00	24,52	2,194	1,2352	0,3762	
21	37,1	37,9	74	98	21	3500	2120	1,009	6,57	26,99	1,855	1,4267	0,2968	
22	36,9	37,7	68	84	16—21	3500	2253	1,0095	8,99	27,77	1,933	1,4213	0,3653	
23	36,9	38,1	73	98	23	3500	3120	1,008	10,61	22,31	2,184	—	0,3556	
24	37,1	38,1	72	95	24	3500	3210	1,008	11,23	34,12	2,327	1,6200	0,5107	
25	37,2	37,9	64	89	25	3500	3330	1,0075	11,99	39,63	2,497	1,1320	0,1976	
26	37,2	37,6	72	92	26	3500	2930	1,011	13,19	38,97	2,564	2,1506	0,4321	
27	37,1	36,8	69	81	27	3500	3010	1,008	9,03	30,70	2,297	1,5291	0,2597	

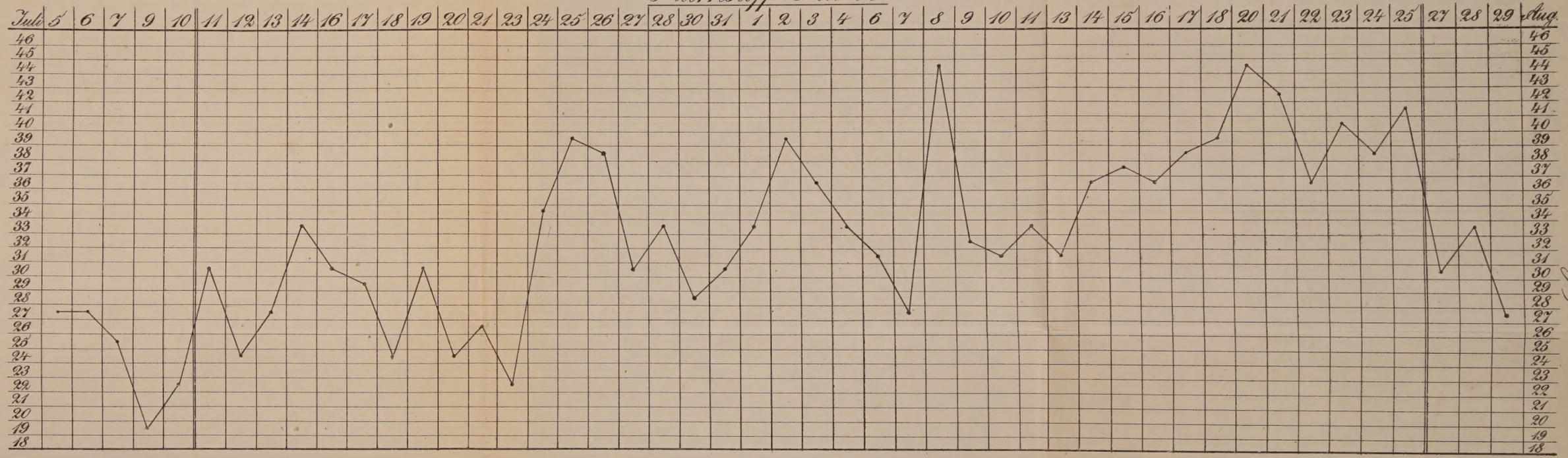
Datum.	Morgen-Temperatur.	Abend-Temperatur.	Pulsfrequenz Morgens.	Pulsfrequenz Abends.	Datum.	Kumys-Quantum.	24stündige Harnmenge.	Specifisches Gewicht.	Chlornatrium.	Harnstoff.	Phosphor-säure.	Schwefel-säure.	Harnsäure.	Bemerkungen.
28	36,3	36,6	73	84	28	3500	2530	1,0105	7,59	33,14	2,404	1,9810	0,3179	Körpergewicht 55,010 Kilogramm.
29	36,5	36,9	68	92	23 –28	3500	3022	1,0088	10,61	33,14	2,379	1,6825	0,3456	
30	36,1	37,1	69	89	30	3500	3220	1,009	16,70	28,65	2,495	1,5585	0,3542	
31	36,3	37,0	70	89	31	3500*	3940	1,006	14,18	30,73	2,561	1,4460	023,64	* ausserdem 1 Flasche Bier.
1	36,7	37,5	70	90	1	3500	3140	1,008	8,16	33,90	2,826	1,7239	0,1413	
2	36,5	36,9	72	90	2	3500	3020	1,011	16,61	39,26	2,869	1,7939	0,4228	
3	36,4	36,9	70	87	3	3500	3220	1,010	14,81	36,22	2,415	1,9223	0,4830	
4	36,5	36,9	72	90	4	3500*	3840	1,008	16,89	33,80	2,880	1,6608	0,2304	* ausserdem 1 Flasche Bier.
5	36,6	37,0	68	90	30—4	3500	3396	1,0086	14,56	33,76	2,674	1,6842	0,3113	
6	36,4	36,7	72	87	6	3500*	3890	1,006	10,89	31,51	2,431	1,4159	0,2530	* ausserdem 1 Flasche Bier.
7	36,4	37,1	69	86	7	3500	2890	1,0085	10,96	27,39	2,023	1,6984	0,3757	
8	36,5	37,0	69	90	8	3500	3090	1,0125	16,99	44,89	2,935	—	0,6952	
9	36,5	37,2	80	88	9	3500	2510	1,012	14,50	32,12	2,062	1,9477	6,4518	
10	36,6	37,1	70	90	10	3500	2930	1,010	13,77	31,20	2,051	1,4093	0,5860	
11	36,4	37,2	78	87	11	3500	3150	1,009	12,28	33,58	2,299	2,0002	0,6457	
12	36,4	37,2	76	90	6—11	3500	3077	1,0097	13,25	33,45	2,300	1,6943	0,5012	
13	36,6	37,1	70	90	13	2800	2520	1,011	13,35	31,75	2,268	1,9807	0,3528	
14	36,5	37,0	68	89	14	4200	3360	1,008	11,42	36,89	1,932	1,7875	0,1512	
15	36,5	37,1	69	87	15	3500	3510	1,006	8,07	37,20	2,018	1,4853	0,3159	
16	36,4	37,2	69	89	16	3500	2510	1,019	7,78	36,95	2,824	1,9803	0,5020	
17	36,7	37,1	70	90	17	4200	2890	1,010	8,96	38,81	2,384	2,0140	0,4893	
18	36,6	37,2	68	90	18	4900	4390	1,007	13,17	39,73	2,743	2,0194	0,5707	Körpergewicht 55,112 Kilogramm.
19	36,7	37,3*	70	92	13—18	3850	3147	1,0102	10,46	36,89	2,3615	1,8778	0,3969	

Datum.	Morgen-Temperatur.	Abend-Temperatur.	Pulsfrequenz Morgens.	Pulsfrequenz Abends.	Datum.	Kumys-Quantum.	24stündige Harnmenge.	Specifisches Gewicht.	Chlornatrium.	Harnstoff.	Phosphor-säure.	Schwefel-säure.	Harnsäure.	Bemerkungen.
20	36,6	37,7*	72	98	20	5600	2890	1,010	9,14	44,74	2,456	2,3314	0,5205	* Erkältung, Fieber, Husten.
21	36,8	37,9*	72	98	21	4200	3930	1,008	9,34	42,56	2,458	2,1182	0,3930	
22	36,8	37,6	68	94	22	5600	4420	1,005	11,93	36,38	2,431	1,7282	0,3536	
23	36,5	37,2	69	90	23	4200	3430	1,007	9,95	40,82	3,001	2,0747	0,5831	
24	36,4	37,6	70	96	24	4200	2710	1,0115	9,21	38,89	2,845	2,1490	0,5962	
25	36,8	37,4	72	86	25	4200	3490	1,0105	15,36	41,36	3,054	2,2266	—	Körpergewicht 55,215 Kilogramm.
26	36,6	37,3	70	90	20—25	4660	3479	1,0087	10,82	40,79	2,7075	2,1047	0,4892	
27	36,7	37,3	72	90	27	—	1210	1,021	8,35	30,62	2,934	1,9275	0,5566	
28	36,4	37,0	70	90	28	—	2010	1,016	19,69	33,26	2,462	1,6281	0,6030	
29	36,4	37,1	72	88	29	—	1720	1,017	14,79	27,27	2,408	1,6047	0,6708	Körpergewicht 55,238 Kilogramm
30	36,5	37,0	72	84	27—29	—	1647	1,018	14,28	30,38	2,601	1,7201	0,6101	

Temperatur-Kurve.



Harnstoff-Kurve.



Harnsäure-Kurve.

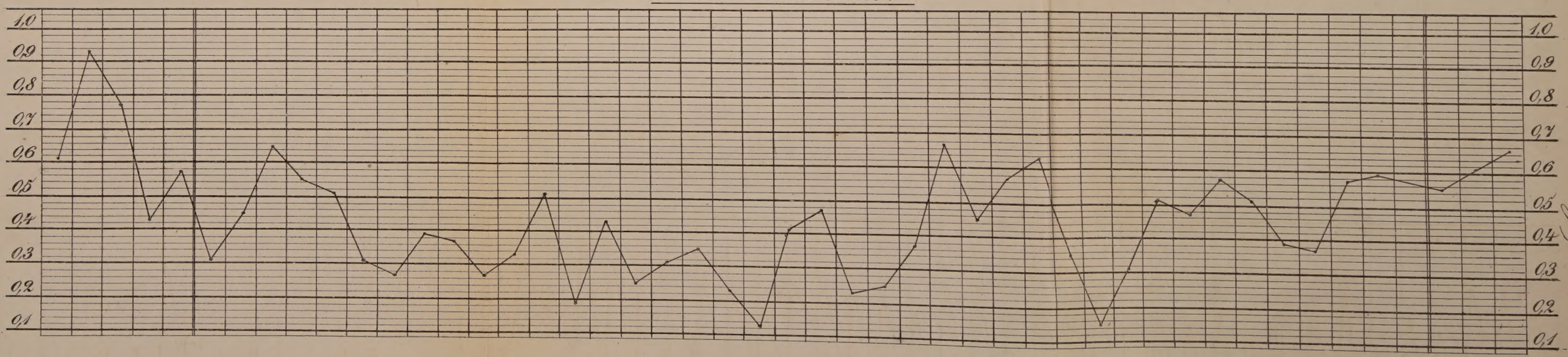


Tabelle №1.